

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-147991

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月5日

B 23 K 35/32  
C 22 C 19/058315-4E  
7518-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 金属結合材料

⑯ 特 願 昭60-283141

⑰ 出 願 昭60(1985)12月18日

優先権主張 ⑱ 1984年12月20日 ⑲ 西ドイツ(DE) ⑳ P3446479.4

㉑ 発 明 者 ベルント・ヤーンケ ドイツ連邦共和国, デー-6903 ネットカーゲミュント, ア  
ダルベルト-ザイフリッツ-シュトラッセ 10㉒ 出 願 人 ベーベーツエー・アク スイス国, ツエーハー-5401 バーデン, ハーゼルシュト  
チエンゲゼルシャフ  
ト・ブラウン・ボバ  
リ・ウント・シー

㉓ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

金属結合材料

## 2. 特許請求の範囲

(1) ニッケル及びクロムを成分とする金属結合材料において、少くともホウ素、ケイ素、アルミニウム、コバルト、タングステン、モリブデン、タンタル、チタン、ジルコニウム又は希土類金属を配合したことを特徴とする金属結合材料。

(2) 合金の総重量基準でクロム16重量%以上、コバルト1ないし30重量%、ホウ素1.5重量%以下、ケイ素4重量%以下、タングステン、モリブデン及びタンタル4重量%以下、鉄1重量%以下、錳素0.1重量%、酸素0.4重量%以下、炭素0.015重量%以下、アルミニウム4ないし9重量%、チタン1重量%以下、ジルコニウム0.5重量%以下、ランタン0.1重量%以下及びニッケル残量の割合を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の金属結合材料。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、ニッケル及びクロムを成分とする金属結合材料に関する。

上記の金属結合材料は特に酸化物分散強化合金による構成部材の結合に使用される。とりわけこの結合材料を用いて、ガスタービンの回転羽根、案内羽根や燃焼セグメントを構成するために、構成部材が接合される。酸化物分散強化合金による複雑な構成部材は鋳造することができない。2個以上の構成部材を接合して最終的構成部材としなければならない。酸化物分散強化合金による構成部材の形成は、合金を作る粉体の製造から始まる。粉体の製造に使用される金属又は金属化合物は、高エネルギー粉砕機で合金される。こうして得た粉体からまず押出成形によりブランクを作る。ブランクを次に鍛造、圧延ないしは機械加工により再加工して構成部材とする。これを更に金属結合材料により、例えば高温はんだ付け法で接合して回転羽根、案内羽根又はその他の構成部材とするのである。

おおむねクロム16重量%、ケイ素4重量%、タングステン5重量%、モリブデン17重量%及びニッケルから成り、残部がニッケルである金属結合材料がTD6の名称で知られている。AMDRY400の名称で市販される別の結合材料はニッケル16.5重量%、クロム19重量%、ホウ素0.8重量%、ケイ素8重量%、タングステン4重量%及びクロム残部から成る。AMDRY788の第3の結合材料はニッケル21重量%、クロム22重量%、ホウ素2重量%、ケイ素2重量%、タングステン14重量%を含む。残部はコバルトである。これらの市販の結合材料は、提起される要求を満足しない。タービン用に必要の高温耐食性はクロム $\geq 16$ %の高い合金分とTi及びアルミニウムの高い割合によって初めて満足することができる。耐酸化性表層を形成するために必要なアルミニウムは、公知のどのはんだ合金にも十分に( $\geq 4$ %)存在しない。公知のNiCrSi状態図によれば高いケイ素含量は脆性相、例えばシグマ相の形成の危険性を増し、

に相当する強さを有する。本発明に基づくはんだによって形成される継目区域は、十分な耐酸化性と耐食性を有する。はんだによって互いに結合される構成部材の基材は、はんだによって過度に分離又は破壊されない。この金属結合材料を使用することによって形成される継目区域の拡散安定性は、1000℃を超える温度でも保証される。

本発明に基づくはんだを用いて、酸化物分散強化合金製大型部品でも単独で、又は別の超合金で鑄造した別の構成部材を併用して、構成することができる。

クロム、ケイ素、ニッケル、ホウ素、アルミニウムのほかにタンタル、コバルト及びジルコニウム又はランタンの添加を含む金属結合材料を使用して、ニッケルベースの酸化物分散強化合金による構成部材間の特に良好な結合が得られる。

最良の性質を有するのは、残部をなすニッケル分のほかにクロム $\geq 16$ 重量%、コバルト1な

$\geq 2$ %のケイ素含量は基材の極めて望ましくない分離を招くから、Si含量は $\leq 4$ %に、ホウ素含量は $\leq 2$ %に制限しなければならない。ところがこれらの濃度によってはんだの融点が調整されるから、この濃度を大幅に下まわることにはできない。難融成分含量が余りに高い、特にタングステン、モリブデン、タンタルの含量が余りに高い結合材料は保護層に適用しない。

そこで本発明の目的とするところは、構成部材を恒久的に結合することができ、使用条件下で現れるすべての要求を満足する金属結合材料、特に酸化物分散強化合金製構成部材のためのはんだを提供することである。

本発明に基づき、少くともホウ素、ケイ素、アルミニウム、コバルト、タングステン、モリブデン、タンタル、チタン、ジルコニウム又は希土類金属を添加することによって、上記の目的が達成される。

本発明に基づく結合材料は、互いに結合される構成部材自体が静及び動荷重のもとで示す値

いし30重量%、ホウ素 $\leq 1.5$ 重量%、ケイ素 $\leq 4$ 重量%、タングステン、モリブデン及びタンタル $\leq 4$ 重量%、鉄 $\leq$ 重量%、窒素0.1重量%、炭素0.05重量%、酸素 $\leq 0.4$ 重量%、アルミニウム5ないし9重量%、チタン $\leq 1$ 重量%、ジルコニウム $\leq 0.5$ 重量%又はランタン $\leq 0.1$ 重量%を含む金属結合材料である。上記の重量は合金の総重量を基準とする。

図に熱ガスと接触するガスタービン部材1を示す。構造部材は、冷却されるガスタービン羽根の板材である。板材は、押出成形されたブランクを鍛造又は機械加工した2枚の板材半分体から成る。ここに示す板材半分体又は構成部材1A及び1Bの製作のために、クロム13ないし17重量%、アルミニウム2.5ないし6重量%、チタン2ないし4.24重量%、モリブデン0.4ないし0.45重量%、タングステン3.75ないし6.25重量%、タンタル0.1ないし0.3重量%、ジルコニウム0.02ないし0.5重量%、ホウ素0.01ないし0.02重量%、イットリウ

ム0.02ないし2重量%及びニッケルから成る酸化物分散強化合金が使用された。上記の重量は合金の総重量を基準とする。こうして製作された構成部材1A及び1Bを、本発明に基づく金属結合材料3を使用して互いに結合する。金属結合材料を構成部材の間に置き、続いて互いにはんだ付けする。ここで使用する金属結合材料はクロム20重量%、コバルト1ないし30重量%、ホウ素1.5重量%、ケイ素4重量%、タングステン、モリブデン及びタンタル4重量%、鉄1重量%、窒素0.1重量%、酸素0.4重量%、炭素0.015重量%、アルミニウム5ないし7重量%、チタン1重量%、ジルコニウム0.5重量%を含む。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明に基づく金属結合材料を使用して構成したガスタービンの羽根を示す。

3…金属結合材料。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

